

## 7.2 歯モデルにおける矯正装置の力系シミュレーション : 材料の非線形引張り特徴を考慮した解析(一般講演)(東日本歯学会第15回学術大会(平成9年度総会))

著者名(日)	林 一夫, 石井 英司, 荒木 吉馬, 大野 弘機
雑誌名	東日本歯学雑誌
巻	16
号	1
ページ	150-151
発行年	1997-06-30
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1145/00008221/">http://id.nii.ac.jp/1145/00008221/</a>

後、④充填物研磨後の状態を観察し、特にエナメル質の厚さとエナメル小柱の走向、及びボンディング材の厚みとクラックの発生傾向について検討した。

その結果、被験歯16歯中、10歯の充填物周辺のエナメル質に重合収縮に起因すると思われる微小クラックを観

察した。また、ボンディング材が厚い部位では、エナメル質とボンディング材の間にギャップが生じ易く、ボンディング材が薄い部位では、エナメル質に微小クラックが生じた。この微小クラックは、エナメル小柱間に比較的多く観察された。

## 6. 化学重合型レジン系仮封材の硬化挙動と臨床操作について —材料、術者および症例による仮封操作時間の違い—

○佐藤 禎子<sup>1)</sup>, 原口 克博<sup>1)</sup>, 尾立 達治<sup>1)</sup>,  
松田 哲朗<sup>1)</sup>, 松田 浩一<sup>1)</sup>, 荒木 吉馬<sup>2)</sup>,  
川島 功<sup>2)</sup>, 大野 弘機<sup>2)</sup>  
(歯科保存学第二講座<sup>1)</sup>, 歯科理工学講座<sup>2)</sup>)

最近、レジン系仮封材が多用されている。その理由の1つとしてレジン仮封材の操作性のよさが挙げられる。しかし、材料によって操作性に違いがあることも指摘されている。そこで、レジン系仮封材の臨床操作性を定量的に評価することを目的として、実際の臨床の場で、個々の症例において仮封操作に要する時間をモニターし、材料の種類、窩洞の種類、および術者による違いを統計的に分析した。

今回、3人の術者がランダムに選んだ3種類のレジン系封材 (Reliance社製Dura Seal, GC社製Fit Seal, 日本歯科薬品製Plast Seal) を用いて仮封を行った。その一連の仮封操作時間と操作方法 (筆盛り, 形態修正, 咬合調整, 余剰部除去) を記録し、その後に撤去された仮封材の重量を計測した。仮封操作時間を定量的に評価するために、1症例あたりの平均重量を各仮封材の重量で割り、それに筆盛り時間をかけて換算筆盛り時間とし、これに他の操作時間を加えた時間を換算トータル仮封時間とし

た。

換算トータル仮封時間について、ステップワイス重回帰分析を行った結果、操作時間を左右する要因として封材の種類、次に術者の違いが挙げられた (決定係数 0.3007)。つまり、材料の性質によって操作性に違いが生じること、そして術者の経験、技量等によっても違いが現れるものと推測された。一方、今回の症例において、窩洞の形態が操作時間に与える影響は比較的小さいことがわかった。

各仮封材を用いたときの換算トータル時間をみると、Dura Seal, Fit Seal, Plat Sealの順に平均時間が長くなっていた。統計的には仮封材間で有意な差は認められなかったが、この平均換算トータル時間の違いは、硬化挙動で測定した操作時間の結果と一致していた。このことから、仮封材の硬化挙動が仮封操作時間に影響を与えることが示唆された。

## 7. 2 歯モデルにおける矯正装置の力系シミュレーション —材料の非線形引張り特徴を考慮した解析—

○林 一夫<sup>1)</sup>, 石井 英司<sup>1)</sup>, 荒木 吉馬<sup>2)</sup>,  
大野 弘機<sup>2)</sup>  
(矯正歯科学講座<sup>1)</sup>, 歯科理工学講座<sup>2)</sup>)

歯科矯正学の分野において、矯正装置の力系の解析は以前から行われているが、その多くは線形領域内での解析に留まっていた。我々は矯正装置の力系をシミュレートするシステムを構築し、2歯モデルの不静定梁を解析したところワイヤーが降伏値を超える例が数多く存在

し、降伏値を超えた非線形の引張り特性を考慮する必要性が認められた。そこで線形の曲げの式を非線形曲げに拡張した数値解析法を考案し、ワイヤーの引張り特性及び断面形状が不静定梁の非線形性に及ぼす影響を調べた。

先ず、ステンレス系60種およびCo-Cr系の20種のワイヤーの引張り特性を破断点まで計測し、回帰曲線を求めた。引張り試験において、ステンレス系の引張り強さは、 $187\text{kgf/cm}^2 \sim 274\text{kgf/cm}^2$ 、比例限は、 $106\text{kgf/cm}^2 \sim 158\text{kgf/cm}^2$ であった。Co-Cr系の熱処理前の引張り強さは、 $158\text{kgf/cm}^2 \sim 233\text{kgf/cm}^2$ 、比例限は、 $94\text{kgf/cm}^2 \sim 141\text{kgf/cm}^2$ であり、処理後の引張り強さは、 $172\text{kgf/cm}^2 \sim 202\text{kgf/cm}^2$ 、比例限は、 $124\text{kgf/cm}^2 \sim 159\text{kgf/cm}^2$ であった。応力-ひずみ曲線は、どのワイヤーも三次式でほぼ回帰され、各ワイヤーの曲立とモーメントの関係も、

三次式で回帰することができた。非線形性は、ブラケット角が大きくなるとともに上昇するが、Co-Cr系では、熱処理を行うと非線形性が減少した。これは、処理により弾性率と比例限が上昇し、非線形性が小さくなるためと考えられる。角ワイヤーと円形ワイヤーの非線形性の違いを比べると、角の方が非線形性が強く現れた。これは、曲げ断面において非線形領域が占める面積の差により生じると考えられる。以上のことにより、ブラケットとワイヤーにかかる力とモーメントを正確に求めるには、非線形性を考慮した解析が必要であることが認められた。

## 8. 光重合レジン用可視光線照射によるフリーラジカルの生成

○堀川 孝明, 金田 英生, 細川洋一郎,  
大西 隆, 堀田 恵, 佐野 友昭,  
金子 昌幸

(歯科放射線学講座)

**目的)** 齲蝕に対する保存処置として、光重合レジン修復法はすでに定着しているが、このとき照射される可視光線の生体にたいする影響の研究は少ない。一方、近年、虚血性疾患をはじめ、発癌、炎症、白内障など種々の病態の要因としてフリーラジカルの存在が考えられている。そこで演者らは光重合レジン重合時に使用する可視光線が、生体にどのような影響をおよぼすかを検索するため、ヒト血清に可視光線を照射し、発生するフリーラジカル量をESRにて測定した。

**方法)** 試料はヒト血清 $100\mu\text{l}$ にPBS $50\mu\text{l}$ 、DETAR-AC $35\mu\text{l}$ 、DMPO $15\mu\text{l}$ を加えミキサーにて混合した。培養プレートにこの試料 $200\mu\text{l}$ を注入し、ジーシー社製ライトVL-1にて可視光線を照射し、このとき発生する

フリーラジカル量をESRにて測定した。また、試料にX線照射(80kVp, 5mA)を行い比較検討した。

**結果と考察)** 可視光線を試料に照射すると、放射線を照射したときと同様にOHラジカルが発生し、その量は照射時間の延長とともに増加した。ESRによる測定では、可視光線を80秒照射したとき、8Gyの放射線照射とほぼ同じOHラジカル量を示した。しかし、可視光線は半透明の手袋で容易に遮断され、試料より発生するOHラジカルは減少した。以上の結果は、レジン重合時照射される可視光線が、生体に帯してなんらかの障害をもたらす可能性を示唆するとともに、物理的性質がX線と異なっていることを示しており、今後、再検討が必要であると思われる。

## 9. 北海道の環境 $\gamma$ 線量の調査

輪嶋 隆博<sup>1)</sup>, 竹腰 光男<sup>1)</sup>, 細川洋一郎<sup>2)</sup>,  
金子 昌幸<sup>2)</sup>, 安河内太郎<sup>3)</sup>

(病院放射線部<sup>1)</sup>, 歯科放射線学講座<sup>2)</sup>, 医科学研究センター<sup>3)</sup>)

自然環境においては地球上で平均 $2.4\text{mSv/年}$ の放射線被曝があるとされている。このうち約 $1/5$ 、 $0.46\text{mSv}$ はウラン・トリウム壊変系列物質、 $^{40}\text{K}$ による大地から $\gamma$ 線外部被曝といわれている。胸部単純X線撮影の被曝線量を1回あたり $0.05\text{mSv}$ (実効線量当量)とすると、量的に胸部X線撮影の10回分弱に相当する放射線量であ

る。国内での自然放射線の調査報告によると $\gamma$ 線量は地域・環境により一様ではない。環境 $\gamma$ 線量の調査は集団における $\gamma$ 線外部被曝の影響という疫学上の観点からも重要である。これらの事よりわれわれは北海道の環境 $\gamma$ 線量を調査する事とした。測定器は $\gamma$ 線スペクトロ・サーベイメータを使用した。この装置はB5サイズの大きさに